

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-083596

(43)Date of publication of application : 26.03.1996

(51)Int.Cl.

H01M 2/02

(21)Application number : 06-216313

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 09.09.1994

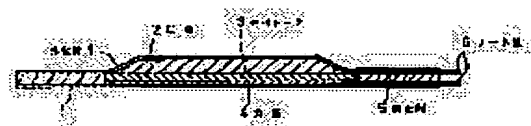
(72)Inventor : AKASHI HIROYUKI
SEKAI KOUJI

(54) THIN CARD BATTERY

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a stable discharging characteristic by improving adhesion between electrodes, and restraining battery internal resistance low.

CONSTITUTION: A layered positive electrode 2, a separator 3, a negative electrode 4 and electrolyte are housed in a sealed battery vessel 1 composed of a flexible film. Here, pressure in this sealed battery vessel 1 is reduced. A laminate film composed of constitution of polyethylene-aluminum-polyethylene is used as the flexible film.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.01.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-83596

(43) 公開日 平成8年(1996)3月26日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 M 2/02

識別記号

K

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-216313

(22) 出願日 平成6年(1994)9月9日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 明石 寛之

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 世界 孝二

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

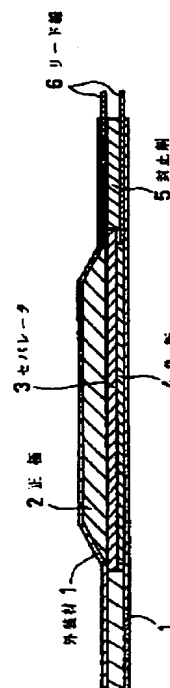
(74) 代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54) 【発明の名称】 薄型カード電池

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、電極間の密着性が向上し、電池内部抵抗を低く抑えることができるとともに、安定した放電特性を得ることができる薄型カード電池を提供することを目的とする。

【構成】 本発明は、フレキシブルなフィルムよりなる密閉型電池容器1内に、積層された正極2、セパレータ3、及び負極4、並びに、電解液を収容した薄型カード電池に関するものである。ここで、この密閉型電池容器1内は減圧されている。また、フレキシブルなフィルムには、ポリエチレン/アルミニウム/ポリエチレンの構成からなるラミネートフィルムを用いている。



本発明の薄型カード電池の一例

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 フレキシブルなフィルムよりなる密閉型電池容器内に、積層された正極、セパレータ、及び負極、並びに、電解液を収容した薄型カード電池において、上記密閉型電池容器内は、減圧されていることを特徴とする薄型カード電池。

【請求項2】 フレキシブルなフィルムは、ポリエチレン／アルミニウム／ポリエチレンの構成からなるラミネートフィルムであることを特徴とする請求項1記載の薄型カード電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電池内部抵抗を効果的に低抑させた薄型カード電池に関するものである。さらに詳しくは、電池内部を減圧密閉させて放電特性を向上させた薄型カード電池に関する発明である。

【0002】

【従来の技術】最近の電子産業における進歩に伴い、各種機器の小型化、省電力作動化が進んできた。またこれに伴い、電源として搭載される電池の軽量小型化の要求も高まりを見せており、各方面で精力的に開発が行なわれている。

【0003】そして、これまでに軽量薄型の電池、所謂カード電池が開示されている（実開昭58-176366号、特開昭61-68860号、特開平1-239759号、特開平5-94808号）。

【0004】一般的にこの種の電池は、高度に部品が集積された電子機器等の僅かな空間に装着されるために、電池本体は塑性変形せず、あらゆる応力に対する柔軟性に富む外装材を用いることが望ましい。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これまでに開示されているカード電池の大半は、金属薄板間に発電素子を設置した後に、熱融着法により作製されている（特開昭61-277151号）。これは正負極の接触を均一にし、放電特性を安定化させるためであるが、外装材が金属であるがゆえに、あらゆる応力に対する柔軟性を満足するものではない。それゆえ、カード電池の放電特性においても、応力が印加された際は、均一な放電曲線とはならず、電池特性が不均一化してしまう問題があった。

【0006】本発明はこのような課題に鑑みてなされたものであり、電極間の密着性が向上し、電池内部抵抗を低く抑えることができるとともに、安定した放電特性を得ることができる薄型カード電池を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の薄型カード電池は、例えば図1に示すように、フレキシブルなフィルム

2

よりなる密閉型電池容器1内に、積層された正極2、セパレータ3、及び負極4、並びに、電解液を収容した薄型カード電池において、この密閉型電池容器1内が、減圧されているものである。

【0008】また、本発明の薄型カード電池は、フレキシブルなフィルムは、ポリエチレン／アルミニウム／ポリエチレンの構成からなるラミネートフィルムである上述構成の薄型カード電池である。

【0009】上述の構成から、我々は外装材にポリエチレンとアルミニウムからなるラミネートフィルムを用いた電池が優れた特性を示すことを見いだした。そして更に鋭意検討を加えた結果、ラミネート外装材中に発電素子を挿入した後、内部を減圧後封止することにより、あらゆる応力に対して柔軟性に優れ、且つ安定した電力の供給可能なカード電池が得られることを見いだした。

【0010】

【作用】本発明の薄型カード電池によれば、フレキシブルなラミネートフィルムよりなる密閉型電池容器1内に、積層された正極2、セパレータ3、及び負極4、並びに、電解液を収容した薄型カード電池において、この密閉型電池容器1内を、減圧することにより、電極間の密着性が向上し、電池内部抵抗を低く抑えることができるとともに、安定した放電特性を得ることができる。

【0011】

【実施例】以下、本発明薄型カード電池の実施例について図1～図5を参照しながら説明する。

【0012】実施例1

本例では、電池内部を減圧した薄型塩化亜鉛一次電池を作製した。内部減圧した薄型塩化亜鉛一次電池の作製方法は以下に示すとおりである。

【0013】作製した薄型塩化亜鉛一次電池の電極面積は、正極及び負極とも4cm²である。また、正極は、電解二酸化マンガン：カーボンブラック：塩化アンモニウム：塩化亜鉛：水をそれぞれ57重量部：21重量部：9重量部：1重量部：12重量部の配合比で混合した正極合剤をカーボンフィルム上に電極活物質密度が10mg/cm²となるように塗布したものである。

【0014】電解液は、塩化アンモニウムおよび塩化亜鉛の混合水溶液を用い、それぞれ溶媒に対する濃度が35重量部、10重量部となるように調整した。またこの電解液には、粘りけを出すために、コーンスターチおよび小麦を加えた。

【0015】負極には、特に鉛とカドニウムを、それぞれ0.1重量部、0.1重量部固溶した亜鉛板を用いた。セパレーターには、ナイロンの不織布を使用した。

【0016】電池作製工程の一例を以下に記す。アルミニウム金属箔の表面と裏面にそれぞれポリエチレンフィルムを密着させた（ポリエチレン／アルミニウム／ポリエチレン）厚さ30ミクロンのフレキシブルなラミネートフィルムを外装材として用いた。この外装材中に、上

3

述の電池構成物質を挿入した後、真空ポンプに電池内部を接続し減圧した。

【0017】10秒間電池内部を減圧したのち、120℃ヒーターで外装材ラミネートフィルム端の熱封止を行い、図1のような厚さ200ミクロンの薄型塩化亜鉛一次電池を作製した。

【0018】なお、上述の減圧工程は一例であり、本件の減圧処理法はこれに限定されるものではない。また使用した電池材の構成比、添加物の濃度等は、これに限定されないのは勿論のことである。

【0019】比較例1

実施例1と同様な電池構成において、減圧処理を施さず、機械的に1kgの圧力(250g/cm²)をかけた後、溶着封止した薄型塩化亜鉛一次電池を比較のために作製した。

【0020】実施例2

実施例1と同様な方法により、厚さ200ミクロンの内部減圧した薄型リチウム一次電池を作製した。本例の一次電池の電池構成は以下に示すとおりである。

【0021】リチウム一次電池構成

正極 : 電解二酸化マンガン:カーボンブラック:バインダー(配合比80重量部:15重量部:5重量部)

負極 : リチウム金属

セパレーター:ポリプロピレン(膜厚:20ミクロン、空孔率:40%)

電解溶液 : 過塩素酸リチウム/プロピレンカーボネート(PC)の1mol/l溶液

【0022】比較例2

4

*実施例2と同様な電池構成において、減圧処理を施さず、機械的に1kg(250g/cm²)の圧力をかけた後、溶着封止したリチウム一次電池を比較のために作製した。

【0023】実施例3

以下に示した電池構成で、実施例1と同様な減圧処理によるリチウム一次電池を作製した。

【0024】リチウム一次電池構成

正極 : 電解二酸化マンガン:カーボンブラック:バインダー(配合比80重量部:15重量部:5重量部)

負極 : リチウム金属

セパレーター:ポリエチレン(膜厚:20ミクロン、空孔率:38%)

電解溶液 : 過塩素酸リチウム/プロピレンカーボネート(PC)の1mol/l溶液

【0025】比較例3

実施例3と同様な電池構成において、減圧処理を施さず、機械的に1kg(250g/cm²)の圧力をかけた後、溶着封止したリチウム一次電池を比較のために作製した。

【0026】上述のように作製した電池、すなわち実施例1~3及び比較例1~3について、電池性能と減圧処理の相関関係を評価する目的で、各サンプルの開回路電圧と内部抵抗を試験数10で評価した。その結果は、表1に示すとおりである。表1中のR1、R2は、それぞれ開回路電圧、内部抵抗の最大値と最小値の差である。

【0027】

【表1】

サンプル	開回路電圧(V)	R1 ^{*1)}	内部抵抗(Ω) の平均値	R2 ^{*1)}
実施例1	1.56	0.5	7.3	2.5
比較例1	1.45	0.8	10.6	10.0
実施例2	3.30	0.3	8.5	3.2
比較例2	3.20	0.9	12.0	12.5
実施例3	3.25	0.8	9.4	2.9
比較例3	3.33	1.1	12.5	15.9

*1) 最大値と最小値の差を表すものである。

【0028】表から明らかなように、比較例1~3に比較して実施例1~3において、その効果は顕著である。すなわち、実施例1~3のように電池内部が減圧状態にある薄型電池は、大気圧により電極集電体間に均一な圧力が加わる為に、電極間の密着性が向上し電池内部抵抗を低く抑えることが可能となる。

【0029】一方、実施例1および比較例1の放電特性を図2に示した。図示した放電曲線は、それぞれ23℃における30kΩ定抵抗放電試験時のものである。図より明らかなように、減圧処理した電池(実施例1)は電

極間に絶えず均一な圧力が加わっている為に、電池内部抵抗が低減され、結果的に良好な放電特性が得られた。

【0030】また、実施例2、3および比較例2、3の放電特性を図3に示した。図示した放電曲線は、それぞれ23℃における30kΩ定抵抗放電試験時のものである。図より明らかなように、減圧処理した電池(実施例2、3)は電極間に絶えず均一な圧力が加わっている為に、電池内部抵抗が低減され、結果的に良好な放電特性が得られた。

【0031】実施例4

5

以下に記した電池構成で、実施例1と同様な減圧処理によるリチウム二次電池を作製した。また作製した電池は、100mAで充電し終了条件は電圧が3.3Vに達した時点とした。一方、放電は100mAで放電し終了条件は1.5Vとした。

【0032】リチウム二次電池構成

正極 : 二酸化マンガン : カーボンブラック : バインダー (配合比80重量部 : 15重量部 : 5重量部)

負極 : リチウム金属

セパレーター : ポリエチレン (膜厚 : 20ミクロン、空孔率 : 38%)

電解溶液 : 過塩素酸リチウム/プロピレンカーボネート (PC) の1mol/l溶液

【0033】比較例4

実施例4と同様な電池構成において、減圧処理を施さず、機械的に1kg (250g/cm²) の圧力をかけた後、溶着封止したリチウム二次電池を比較のために作製した。また作製した電池は、100mAで充電し終了条件は電圧が3.3Vに達した時点とした。一方、放電は100mAで放電し終了条件は1.5Vとした。

【0034】実施例5

以下に示した電池構成で、実施例1と同様な減圧処理によるリチウム二次電池を作製した。また作製した電池は、100mAで充電し終了条件は電圧が4.2Vに達した時点とした。一方、放電は100mAで放電し終了条件は3.0Vとした。

【0035】リチウム二次電池構成

* 正極 : LiCoO₂ : カーボンブラック : バインダー (配合比80重量部 : 15重量部 : 5重量部)

負極 : 難黒鉛化炭素

セパレーター : ポリエチレン (膜厚 : 20ミクロン、空孔率 : 38%)

電解溶液 : 過塩素酸リチウム/プロピレンカーボネート (PC) の1mol/l溶液

【0036】比較例5

実施例5と同様な電池構成において、減圧処理を施さず、機械的に1kg (250g/cm²) の圧力をかけた後、溶着封止したリチウム二次電池を比較のために作製した。また作製した電池は、100mAで充電し終了条件は電圧が4.2Vに達した時点とした。一方、放電は100mAで放電し終了条件は3.0Vとした。

【0037】上述のように作製した電池、すなわち実施例4、5及び比較例4、5について、電池性能と減圧処理の相関関係を評価する目的で、各サンプルの開回路電圧と内部抵抗を試験数10で評価した。

【0038】その結果は表2に示すとおりである。ここで、実施例4および比較例4は、100mAの定電流充電し、3.3Vで充電終了した時の値である。また、実施例5および比較例5は、100mAの定電流充電し、4.2Vで充電終了した時の値である。また表中のR1、R2は、それぞれ開回路電圧、内部抵抗の最大値と最小値の差である。

【0039】

【表2】

サンプル	開回路電圧 (V) の平均値	R1 ^{*)}	内部抵抗 (Ω) の平均値	R2 ^{*)}
実施例4	3.33	0.2	10.2	1.2
比較例4	3.10	0.8	12.1	10.0
実施例5	4.20	0.3	8.5	3.2
比較例5	4.17	0.9	12.0	12.5

*1) 最大値と最小値の差を表すものである。

【0040】表から明らかなように、比較例4、5に比較して実施例4、5において、その効果は顕著である。すなわち、実施例4、5のように電池内部が減圧状態にある薄型電池は、大気圧により電極集電体間に均一な圧力が加わる為に、電極間の密着性が向上し電池内部抵抗を低く抑えることが可能となる。

【0041】一方、実施例4および比較例4の5サイクル目の放電特性を図4に示した。図より明らかなように、減圧処理した電池 (実施例4) は電極間に絶えず均一な圧力が加わっている為に、電池内部抵抗が低減され、結果的に良好な放電特性が得られた。

【0042】また、実施例5および比較例5の5サイクル目の放電特性を図5に示した。図より明らかなように、減圧処理した電池 (実施例5) は電極間に絶えず均

一な圧力が加わっている為に、電池内部抵抗が低減され、結果的に良好な放電特性が得られた。

【0043】次に、実施例4、5および比較例4、5について、充放電サイクル50、100回目の放電容量維持率 (%) を表3に示した。ここで、放電容量維持率 (%) は、サイクル2回目の容量を基準とし、次式により算出した。

【0044】放電容量維持率 = 100X (各サイクルにおける放電容量) / (2サイクル目の放電容量)

【0045】

【表3】

サンプル	放電容量維持率(%)	
	50回目	100回目
実施例4	99.3	98.5
比較例4	90.3	73.6
実施例5	99.9	99.2
比較例5	91.2	84.8

【0046】表から明らかなように、電池内部が減圧状態にある薄型電池（実施例4、5）は、大気圧により電極集電体間に均一な圧力が加わる為に、電極間の密着性が向上し、二次電池特性における放電容量維持率も著しく向上している。

【0047】なお、本発明は上述の実施例に限らず本発明の要旨を逸脱することなくその他種々の構成を採り得ることはもちろんである。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、電極間の密着性が向上し電池内部抵抗を低く抑えることができる。また、二次電池特性における放電容量維持率も著しく向上させることができる。さらに、減圧処理し

た電池の放電特性は安定しており、製品の歩留まりを向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明薄型カード電池の一実施例を示す構成図である。

【図2】実施例1及び比較例1の放電特性を示すグラフである。

【図3】実施例2、3及び比較例2、3の放電特性を示すグラフである。

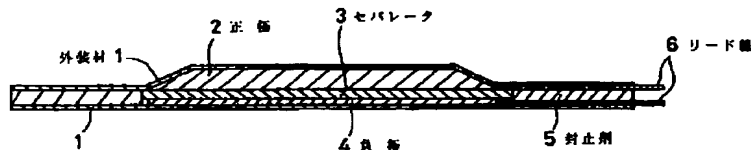
【図4】実施例4及び比較例4の5サイクル目の放電特性を示すグラフである。

【図5】実施例5及び比較例5の5サイクル目の放電特性を示すグラフである。

【符号の説明】

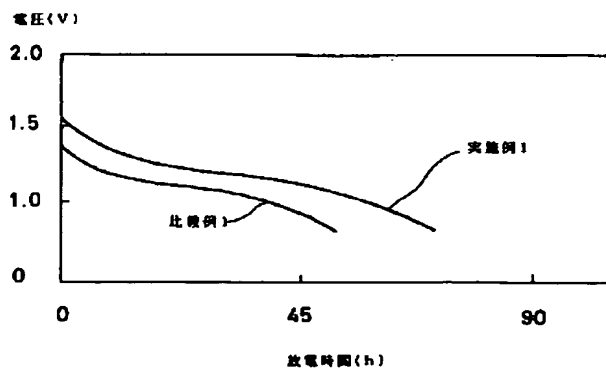
- 1 外装材
- 2 正極
- 3 セパレータ
- 4 負極
- 5 封止剤
- 6 リード線

【図1】



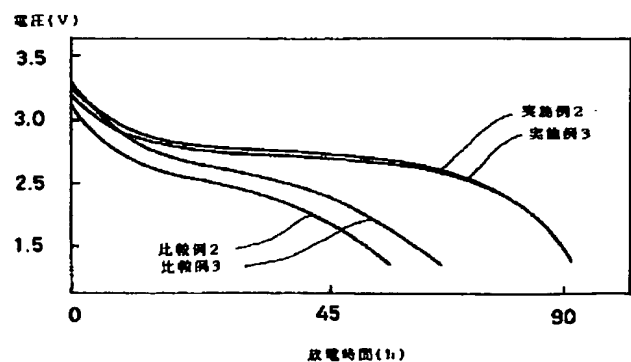
本発明薄型カード電池の一実施例

【図2】



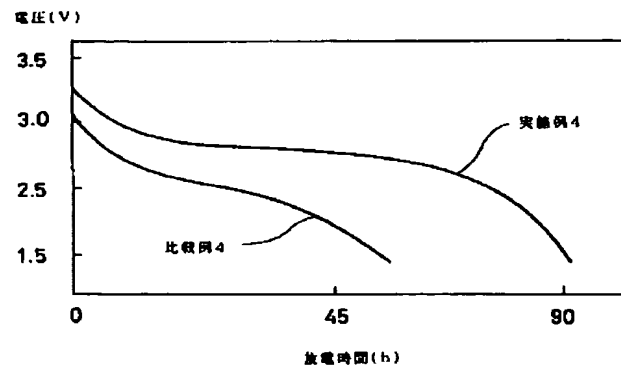
実施例1及び比較例1の放電特性

【図3】



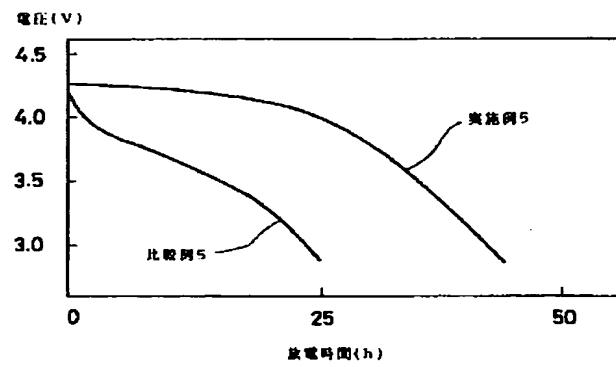
実施例2、3及び比較例2、3の放電特性

【図4】



実施例4及び比較例4の5サイクル目の放電特性

【図5】



実施例5及び比較例5の5サイクル目の放電特性